

# **ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ПАРАМЕТРОВ МЕТОДА ЭВЕРХАРТА В ЗАДАЧАХ АСТЕРОИДНОЙ ДИНАМИКИ**

**Е. А. Переворочаева**

*Томский государственный университет*

Данная работа посвящена сравнению эффективности двух интеграторов, Эверхарта и Гаусса—Эверхарта, и исследованию их параметров. Моделировалось движение четырех объектов Солнечной системы с разной динамикой (532 Herculina, 4179 Toutatis, 394130 2006 HY51, 99942 Apophis). Полученные результаты показывают, что интегратор Гаусса—Эверхарта заметно эффективнее интегратора Эверхарта. Однако интегратор Эверхарта имеет более высокую эффективность для уравнений второго порядка, чем для первого. Отметим, что при увеличении числа итераций эффективность интеграторов уменьшается. Из полученных результатов также следует, что выбор шага разными методами оказывает несущественное влияние на эффективность интегратора Гаусса—Эверхарта.

## **THE EFFICIENCY RESEARCH OF APPLICATION OF VARIOUS PARAMETERS IN EVERHART METHOD IN ASTEROID DYNAMICS PROBLEMS**

**E. A. Perevorochaeva**

*Tomsk State University*

This work is devoted to comparison of the efficiency of two integrators, Everhart and Gauss-Everhart, and to the study of their parameters. Motion of four objects of the Solar System with different dynamics (532 Herculina, 4179 Toutatis, 394130 2006 HY51, 99942 Apophis) was modelled. The obtained results showed that the integrator of Gauss—Everhart is much more efficient than the integrator of Everhart. However, the integrator of Everhart is more effective for equations of the second order than for the first order. Note that as the number of iterations increases, the efficiency of the integrators decreases. From the results obtained, it also follows that the choice of a step by different methods has an insignificant effect on the efficiency the integrator of Gauss—Everhart .

В настоящее время численное моделирование является мощным средством для изучения движения астероидов. В 1973 г. Эверхартом был предложен метод, разработанный специально для численного исследования орбит, который имеет широкую область применения, и сегодня этот метод является популярным в области небесной механики. В данной работе для решения задач использовались два интегратора: Эверхарта (RADA27) и его модификация Гаусса—Эверхарта (GAUSS32), разработанная В. А. Авдюшевым. Сравнение проводилось на примере исследования движения объектов с разной динамикой (532 Herculina, 4179 Toutatis, 394130 2006 HY51, 99942 Apophis). Были поставлены следующие задачи: сравнить между собой интеграторы Эверхарта и его модификацию Гаусса—Эверхарта; выяснить, как влияет увеличение числа итераций; изучить в интеграторе Эверхарта такой параметр, как порядок системы дифференциальных уравнений (NCLASS); исследовать интегратор Гаусса—Эверхарта и установить, какой из реализованных в нем методов выбора шага более эффективен. Таким образом, были получены соответствующие результаты, на основании которых можно сделать следующие выводы. При сравнении двух интеграторов Эверхарта и Гаусса—Эверхарта выяснилось, что эффективнее интегратор Гаусса—Эверхарта. Следует также отметить, что увеличение числа итераций (NI) неблагоприятно влияет на эффективность интегратора, т. е. эффективность уменьшается. Сравнив результаты интегрирования дифференциальных уравнений первого и второго порядков для интегратора Эверхарта, можем отметить, что интегратор Эверхарта существенно эффективнее для уравнений второго порядка. Из полученных результатов можно также сделать следующий вывод, что выбор шага интегрирования разными методами незначительно влияет на эффективность интегратора Гаусса—Эверхарта.